

## КИНЕТИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОЦЕССА ОБРАЗОВАНИЯ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ В СИСТЕМЕ PbS–PbSe

*Катышева А.С., Марков В.Ф., Маскаева Л.Н.*

Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Твердые растворы замещения  $\text{PbS}_y\text{Se}_{1-y}$  представляют большой интерес с точки зрения практического применения в элементах современной электроники, благодаря возможности плавного изменения их свойств (ширины запрещенной зоны, параметра элементарной ячейки), что позволяет перестраивать функциональные параметры материала, меняя состав. Одним из перспективных методов получения фоточувствительных пленок твердых растворов является соосаждение индивидуальных халькогенидов из водных растворов. Однако к настоящему времени практически отсутствуют публикации по физико-химическим закономерностям гидрохимического осаждения пленок твердых растворов  $\text{PbS}_y\text{Se}_{1-y}$ . Таким образом, цель настоящей работы заключалась в установлении кинетических закономерностей образования твердых растворов в системе PbS–PbSe.

Для получения твердых растворов  $\text{PbS}_y\text{Se}_{1-y}$  использовали цитратно-аммиачные реакционные смеси, в состав которых входили ацетат свинца, цитрат натрия, сульфит натрия, гидроксид аммония, йодид аммония, тиомочевина и селеномочевина. Опыты проводили в интервале температур 313–363 К.

Вклад каждого компонента реакционной смеси в скорость процесса оценивался методом избыточных концентраций. Построение кинетических кривых процесса осаждения  $\text{PbS}_y\text{Se}_{1-y}$  проводилось путем определения остаточного содержания соли свинца в реакционной смеси методом обратного трилометрического титрования через определенные промежутки времени вплоть до наступления равновесия в системе.

Обработка кинетических кривых, исходя из полученных экспериментальных данных, проводилась с использованием уравнения реакции первого порядка по соли металла. По результатам варьирования концентраций компонентов системы графическим методом были определены их частные порядки реакции. Температурную зависимость константы скорости реакции определяли, используя уравнение Аррениуса.

В результате было составлено формально-кинетическое уравнение скорости образования  $\text{PbS}_y\text{Se}_{1-y}$  из цитратно-аммиачной реакционной смеси:

$$v_{\text{PbS}_y\text{Se}_{1-y}} = 3.11 \cdot 10^2 \exp\left(-\frac{26200}{8.31 \cdot T}\right) \cdot S \cdot C_{(\text{NH}_2)_2\text{CS}}^{1.05} \times \\ \times C_{(\text{NH}_2)_2\text{CS}}^{0.22} C_{\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7}^{-0.26} C_{\text{NH}_4\text{I}}^{-0.55} C_{\text{NH}_4\text{OH}}^{0.43} C_{\text{Na}_2\text{SO}_3}^{-0.06} C_{\text{Pb}^{2+}} \cdot$$

Полученное уравнение позволяет прогнозировать и регулировать скорость образования твердых растворов  $\text{PbS}_y\text{Se}_{1-y}$ , и, следовательно, обеспечивать их целенаправленный синтез.

### СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ УЛЬТРАДИСПЕРСНОГО WC

*Кедин Н.А.<sup>(1)</sup>, Николаенко И.В.<sup>(1,2)</sup>, Швейкин Г.П.<sup>(2)</sup>*

<sup>(1)</sup>Уральский федеральный университет

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

<sup>(2)</sup>Институт химии твердого тела УрО РАН

620002, г. Екатеринбург, ул. Первомайская, д. 91

Вольфрамовые твердые сплавы продолжают совершенствоваться и развиваться. Особенно в последнее время активно ведутся исследования в направлении использования принципов нанотехнологии, которые способствуют достижению в сплавах повышенной прочности, коррозионной стойкости, вязкости и пластичности. Разработанные ранее способы являются или малопроизводительными технологиями, или имеют сложное аппаратурное оформление.

В данном докладе предлагается новый способ получения ультрадисперсного карбида вольфрама, включающий классическое жидкофазное осаждение на инертном носителе и низкотемпературную микроволновую обработку.

Прекурсор для синтеза карбида вольфрама получали из свежесоажденной вольфрамовой кислоты на углеродном носителе. Исходные осадки получали осаждением из водных растворов вольфрамата аммония (концентрацией 38-40 г/л по W) соляной кислотой (15 %). Сажу вводили в расчете на оксид  $\text{WO}_3$ :C=1:3-4. В работе использовали сажу двух производителей с частицами шарообразной и слоистой структуры с удельной поверхностью – 18,1 и 67 м<sup>2</sup>/г соответственно.

Как показали исследования, прекурсор представляет собой тесную механическую смесь вольфрамовой кислоты и углерода. Удельная поверхность прекурсора колеблется в диапазоне от 30 до 65 м<sup>2</sup>/г в зависимости от количества и качества вводимого углерода. Размеры частиц оценивались планометрически по фотографиям с РЭМ и составили: